

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 2003-058210
(43)Date of publication of application : 28.02.2003

(51)Int.Cl.

G05B 19/05

(21)Application number : 2001-241564

(71)Applicant : STAR SEIKI CO LTD

(22)Date of filing : 09.08.2001

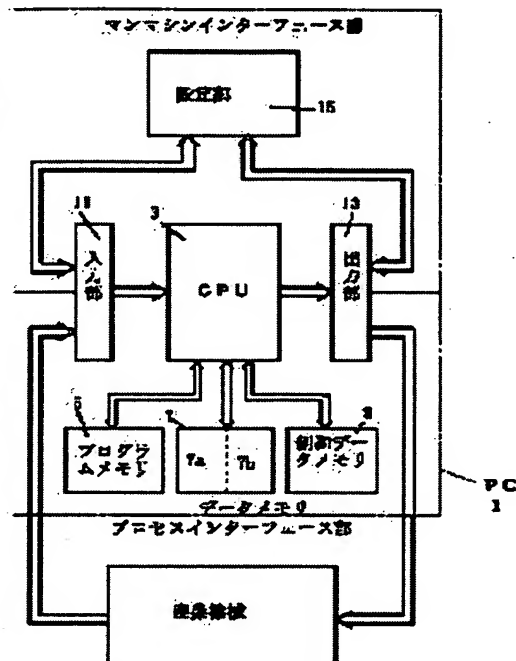
(72)Inventor : MURATA RYUICHI

(54) MULTIPLE OUTPUT ELIMINATION METHOD IN SEQUENCE PROGRAM

(57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To provide a multiple output elimination method in a sequence program capable of easily dissolving a multiple output state in a short time by outputting multiple output information and reporting to a programmer in the case that the multiple output state is present at the time of preparing the sequence program and to provide the multiple output elimination method in the sequence program capable of securing safety by inhibiting operations of an industrial machine by the sequence program in which multiple outputs are present unless the multiple output state present in sequence program data is dissolved while achieving the above-mentioned purpose.

SOLUTION: The sequence program is prepared by inputting an input condition and an output condition corresponding to it for each operation step of the industrial machine. When the multiple output of repeatedly outputting an output member is inputted for different input conditions at the time of editing the sequence program, multiple output alarm information is outputted, the multiple output is alarmed to the programmer and continuation of an editing processing is possible.



LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開 2003-58210

(P 2003-58210A)

(43) 公開日 平成15年2月28日 (2003. 2. 28)

(51) Int. Cl.⁷

G 0 5 B 19/05

識別記号

F I

G 0 5 B 19/05

テマコード* (参考)

A 5H220

審査請求 未請求 請求項の数 8

OL

(全 17 頁)

(21) 出願番号 特願2001-241564 (P2001-241564)

(22) 出願日 平成13年8月9日 (2001. 8. 9)

(71) 出願人 000132231

株式会社スター精機

愛知県名古屋市瑞穂区下坂町2丁目36番地

(72) 発明者 村田 龍一

名古屋市瑞穂区下坂町2丁目36番地 株式

会社スター精機内

(74) 代理人 100081466

弁理士 伊藤 研一

F ターム (参考) 5H220 AA05 BB12 DD04 JJ12 JJ53

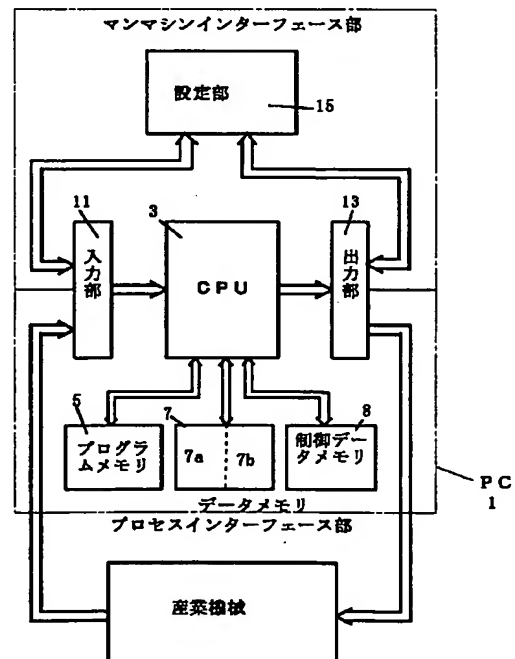
KK08 MM03

(54) 【発明の名称】 シーケンスプログラムにおける多重出力排除方法

(57) 【要約】 (修正有)

【課題】シーケンスプログラム作成時に多重出力状態が存在する場合には多重出力情報を出力してプログラマーに報知して多重出力状態を簡易、かつ短時間に解消させることを可能にするシーケンスプログラムにおける多重出力排除方法を提供する。上記課題を達成しつつ、シーケンスプログラムデータ中に存在する多重出力状態が解消されない限り、多重出力が存在するシーケンスプログラムによる産業機械の動作を禁止して安全性を確保することができるシーケンスプログラムにおける多重出力排除方法を提供する。

【解決手段】産業機械の動作ステップ毎に入力条件とこれに対応する出力条件を入力してシーケンスプログラムを作成する。シーケンスプログラム編集時に異なる入力条件に対して出力部材を重複出力させる多重出力が入力されたとき、多重出力警告情報を出力してプログラム作成者に多重出力を警告すると共に編集処理を続行可能にする。



【特許請求の範囲】

【請求項 1】産業機械の動作ステップ毎に入力条件とこれに対応する出力条件を入力してシーケンスプログラムを作成する際に、該シーケンスプログラムに異なる入力条件に対して出力部材を重複出力させる多重出力が入力されたとき、多重出力警告情報を出力してプログラム作成者に多重出力を警告すると共に編集処理を続行可能にしたシーケンスプログラムにおける多重出力排除方法。

【請求項 2】多重出力が存在するシーケンスプログラムを保存する際に多重出力警告情報及び多重出力リスト情報を出力する請求項 1 のシーケンスプログラムにおける多重出力排除方法。

【請求項 3】多重出力リスト情報を出力可能にしたシーケンスプログラムにおける多重出力排除方法。

【請求項 4】多重出力リスト情報をファイル出力可能にした請求項 3 のシーケンスプログラムにおける多重出力排除方法。

【請求項 5】多重出力リスト情報を印字出力可能にした請求項 3 のシーケンスプログラムにおける多重出力排除方法。

【請求項 6】編集されたシーケンスプログラムを機械制御部へ転送する際に、転送されるシーケンスプログラム中の多重出力を検索し、多重出力が存在するときには、転送処理を中断すると共に多重出力警告情報を出力してプログラム作成者に多重出力を警告する請求項 1 の多重出力リスト情報をファイルに保存可能にした請求項 3 のシーケンスプログラムにおける多重出力排除方法。

【請求項 7】多重出力警告情報と共に多重出力リスト情報を出力可能にした請求項 6 のシーケンスプログラムにおける多重出力排除方法。

【請求項 8】産業機械の動作ステップ毎に入力条件とこれに対応する出力条件を入力してシーケンスプログラムを編集する際に異なる入力条件に対して出力部材を重複出力させる多重出力が入力されたとき、多重出力警告情報を出力してプログラム作成者に多重出力を警告すると共に編集処理を続行可能にする、シーケンスプログラムの編集終了時に保存する際に多重出力を検索し、多重出力が検出された際に多重出力警告情報及び多重出力リスト情報を出力して保存する、編集されたシーケンスプログラムデータを制御データに変換する実行モジュール作成処理を設け、実行モジュール作成を実行する際に多重出力を検索し、多重出力が検出された際に実行モジュールの作成を禁止すると共に多重出力警告情報及び多重出力リスト情報を出力するシーケンスプログラムにおける多重出力排除方法。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明が属する技術分野】本発明は、各種産業機械を所定動作させるため、動作ステップ毎に入力条件及びこれに対応する出力条件からなるシーケンスプログラムにお

ける多重出力排除方法に関する。

【0002】

【発明が解決しようとする課題】各種産業機械をシーケンス制御するには、プログラマブルコントローラ（以下、PC という）を使用してシーケンスプログラムを作成した後に該シーケンスプログラムに基づいて産業機械を所定動作させている。

【0003】この PC を使用してシーケンスプログラムを作成するには、プログラマーは各シーケンス（ステップ）毎に、産業機械に設けられた各種センサー（検出器）等からの入力条件と該入力条件に対応してリレーやモータ、バルブ等の各種出力部材を作動させる出力条件を、例えばラダープログラミング言語等のプログラミング言語で作成している。

【0004】このシーケンスプログラムを作成する際には、通常は各ステップにおいて所定の入力条件にตอบสนองして一つの出力条件を実行するようにプログラムデータを作成しているが、シーケンスプログラムを作成する際の入力ミスにより異なる入力条件に基づいて一つの出力条件を重複して実行させる、所謂多重出力、即ち産業機械の入出力部分と関連付けられたデバイスに対して接続命令を重複して出力する状態が存在する場合がある。

【0005】このような多重出力は、産業機械を動作させる際に誤動作や正規の状態では動作させることができず、本来は存在してはならないものである。このため、多重出力が存在する場合には、シーケンスプログラム中の多重出力状態が解消されるまでシーケンスプログラムの編集及び産業機械制御部への保存を一切禁止し、多重出力状態が存在するシーケンスプログラムによる産業機械の制御を禁止している。

【0006】シーケンスプログラム中の多重出力状態を解消するには、プログラマーはシーケンスプログラムの編集処理により削除する必要がある。しかし、シーケンスプログラムにおける多重出力状態の存在箇所が不明なため、全てのプログラムデータをチェックして多重出力の存在箇所を確認して修正する必要がある、この編集作業に多大な時間や手間がかかり、シーケンスプログラムの作成効率が極めて悪かった。

【0007】本発明は、上記した従来の欠点を解決するために発明されたものであり、その課題とする処は、シーケンスプログラム作成時に多重出力状態が存在する場合には多重出力情報を出力してプログラマーに報知して多重出力状態を簡易、かつ短時間に解消させることを可能にするシーケンスプログラムにおける多重出力排除方法を提供することにある。

【0008】また、本発明の他の課題は、シーケンスプログラム中に多重出力状態が存在する場合であっても、シーケンスプログラムの編集及び保存を可能にして作成作業を効率化することができるシーケンスプログラムにおける多重出力排除方法を提供することにある。

【0009】更に、本発明の他の課題は、上記課題を達成しつつ、シーケンスプログラムデータ中に存在する多重出力状態が解消されない限り、多重出力が存在するシーケンスプログラムによる産業機械の動作を禁止して安全性を確保することができるシーケンスプログラムにおける多重出力排除方法を提供することにある。

【0010】

【課題を解決するための手段】本発明は、産業機械の動作ステップ毎に入力条件とこれに対応する出力条件を入力してシーケンスプログラムを作成する際に、該シーケンスプログラムに異なる入力条件に対して出力部材を重複出力させる多重出力が入力されたとき、多重出力警告情報を出力してプログラム作成者に多重出力を警告すると共に編集処理を続行可能にしたことを特徴とする。

【0011】

【発明の実施形態】以下、本発明の実施形態を図に従って説明する。図1に示すように、PC1はシーケンスプログラムを作成するマンマシンインターフェース部と、作成したシーケンスプログラムにより産業機械を所定動作させるプロセスインターフェース部とから構成され、本発明は主としてマンマシンインターフェース部にて適用される。

【0012】PC1は公知のもので、CPU3、プログラムメモリ5、データメモリ7、制御データメモリ8、タイマ9、入力部11、出力部13及び設定部15等から構成される。

【0013】その内、プログラムメモリ5はシーケンスプログラムを作成したり、本発明に係る多重出力を修正排除する際の支援処理を実行するシステムプログラムデータを記憶する。データメモリ7は作業領域7aと作成されたシーケンスプログラムに多重出力がある場合に多重出力リスト情報を記憶する多重出力リスト領域7bを有している。

【0014】また、制御データメモリ8は産業機械をシーケンス制御するため、作業領域7aから転送されたシーケンスプログラムの実行モジュールデータを記憶する。設定部15はシーケンスプログラムを作成する際に各種の入力条件及び出力条件を入力するためのキーボードやスイッチ、入力された入力条件や出力条件等を表示する表示装置、表示データを印字するプリンタ等のプログラミングツールから構成される。

【0015】入力部11は設定部15により入力された入力条件及び出力条件を、また産業機械に設けられた各種センサからの信号をCPU3に入力させる。また、出力部13はデータメモリ7に記憶された各種データを表示装置等に出力したり、制御データメモリ8に記憶されたシーケンスプログラムの実行モジュールデータを産業機械の各出力部材に出力する。

【0016】上記したPC1を使用したシーケンスプログラムの作成方法等は公知であり、その詳細については

省略し、シーケンスプログラムをラダープログラムにより作成編集する際に多重出力が存在する場合の修正方法を以下に説明する。

【0017】プログラマーは、図2に示すように産業機械の各動作（ステップ）毎に、産業機械を所定動作させるのに必要な、例えば各種検出器からの信号、タイマ信号等の入力条件と、該入力条件に基づいて動作するモータ、リレーやソレノイド等の出力部材（以下、モジュールという）に関する出力条件をラダープログラム形式で作成編集する。

【0018】上記したラダープログラムの作成編集処理中に、図3に示すように入力ミス等により異なる入力条件で出力部材を重複動作させる多重出力が入力された後に、図4に示すように入力データを確定するための変換キーが操作されると、入力が確定したラダープログラム中に多重出力が存在するかどうかを検索する。なお、ラダープログラム中における多重出力の検索は入力データを確定するために変換キーが操作されるごとに行う。

【0019】今、確定されたラダープログラム中に多重出力が存在するとき、図5に示すように編集処理を一時的に中断した後に表示装置に多重出力警告メッセージを表示してプログラマーに多重出力が存在することを警告する。

【0020】そしてラダープログラム中に多重出力が存在するにも拘らず、ラダープログラムの編集作業を続行する場合には、図5に示す多重出力警告メッセージダイアログ中の「OK」ボタンをクリックすると、図6に示すようにラダープログラムの編集処理を可能化させる。

【0021】そして続行する編集処理時にラダープログラム中の多重出力を訂正して排除するには、ポインタ又はカーソルを多重出力箇所へ移動して後に正しい出力条件を入力した後に再度、変換キーを操作して入力を確定させて修正する。この場合も変換キーが操作された際にラダープログラム中に多重出力が存在するかどうかを検索する。

【0022】ラダープログラム中に多重出力が存在した状態で編集処理を終了する場合には、図7に示すようにポインタまたはカーソルにより「ファイルを閉じる」を選択すると、図8に示すように表示装置にラダープログラムの編集作業を終了するかどうかの確認メッセージを表示させる。

【0023】編集処理を終了するため、図8に示す確認メッセージ中の「OK」ボタンをクリックすると、図9に示すように表示装置に編集されたラダープログラムを作業領域7aに保存するかどうかを確認するための確認メッセージを表示させる。

【0024】今、編集処理の終了により編集されたラダープログラムを保存するため、確認メッセージ中の「OK」ボタンをクリックすると、保存処理を実行すると共に保存処理の過程でラダープログラム中の多重出力を検

10

20

30

40

50

索し、多重出力が存在する場合には、図10に示すように表示装置に多重出力警告メッセージを表示させる。

【0025】多重出力が存在するにも拘らず、編集されたラダープログラムを作業領域7aに保存して終了するには図10に示す多重出力警告メッセージ中の「OK」ボタンを、また保存処理を中断してラダープログラム中の多重出力を排除するために編集処理に戻るには「キャンセル」ボタンをクリックする。

【0026】今、多重出力が存在するラダープログラムの保存処理を続行するために「OK」ボタンをクリックされると、図11に示すように表示装置上に検索したラダープログラム中に存在する多重出力のリストを表示させる。

【0027】該多重出力リスト情報としては、図12に示すように、a. 多重出力があるモジュール名称と多重出力の検出件数に関する情報、b. 多重出力に係るモジュールの名称に関する情報、多重出力に係るモジュール名が複数ある場合には、表示ウィンドウのプルダウンボタンをクリックすることにより多重出力に係るモジュールを表示し、その内からモジュール名を選択して多重出力情報を表示させる。c. 選択された多重出力の明細情報で、①多重出力の出現順を示す通し番号、②多重出力の検索元モジュールの開始行を1とした相対行数である異常ステップ、③検出されたモジュール名である多重出力のモジュール名、④多重出力の検索先モジュールでの開始行を1とした相対行数である重複ステップ、⑤多重出力の検索命令、⑥多重出力の検索デバイスが格納されているデバイスファイル名、⑦多重出力の検索デバイスのアドレス、⑧多重出力の検索デバイス名からなる。

【0028】尚、表示装置に表示された多重出力リスト情報を保存するには、図11に示す多重出力リスト画面中の「保存」ボタンをクリックすると、図13に示すように表示装置上に多重出力リストの保存先とファイル名の確認メッセージを表示し、該画面中の「OK」ボタンをクリックすることにより多重出力リストを保存処理する。

【0029】また、多重出力リストを印刷するには、図11に示す多重出力リスト画面中の「印刷」ボタンをクリックすると、図14に示すように表示装置上に印刷確認メッセージを表示し、該画面中の「OK」ボタンをクリックされると、多重出力リストを印刷する。

【0030】上記した保存処理または印刷処理を実行した後、或いは「キャンセル」ボタンをクリックされると、図15に示すように表示装置上にスタート画面を表示して編集処理を終了する。

【0031】上記したようにラダープログラムの編集処理時に多重出力が入力された際、または編集処理の終了時に多重出力警告メッセージを表示してプログラマーに対し、入力ミスによりラダープログラム中に多重出力が存在することを警告して多重出力を排除するように支援

する。

【0032】また、ラダープログラムに多重出力が存在したままの状態編集処理を終了する場合にも、上記した多重出力警告メッセージと共に多重出力リストを表示してプログラマーに対し、入力ミスによりラダープログラム中に多重出力が存在することを警告して多重出力を排除するように支援する。また、多重出力リストを表示する際には、該リストを保存したり、印刷することにより次回の編集処理時に多重出力の存在箇所を容易に知ることができ、次回の編集処理時に多重出力の排除を支援する。

【0033】ラダープログラム中の編集処理時に該入力された多重出力を排除するように支援するが、上記したようにラダープログラム中に多重出力が存在する場合であっても、このラダープログラムを保存することができる。このため、プログラマーは編集されたラダープログラムをマンマシンインターフェースからプロセスインターフェースへ移行して多重出力が存在するラダープログラムに基づいて産業機械を動作させる事態が想定される。

【0034】しかし、ラダープログラム中に多重出力が存在する場合には産業機械を所定動作させることができない。このため、本発明は、PC1をマンマシンインターフェースからプロセスインターフェースへ移行する際、即ち、作業領域7aに記憶されたラダープログラムを実行モジュールデータに変換して制御データメモリ8へ転送させる過程に実行モジュール作成処理を設けて多重出力が存在する場合には実行モジュールの作成を禁止する。

【0035】即ち、図15に示す初期画面中のメニューウィンドウから図16に示すようにマンマシンインターフェースからプロセスインターフェースへ移行するための実行モジュール作成モードが選択されると、図17に示すように表示装置上に実行モジュール作成処理のダイアログを表示させる。

【0036】該画面において実行モジュールを作成するための「作成」ボタンをクリックされると、図18に示すように表示装置に確認ダイアログを表示し、該画面の「OK」ボタンをクリックされると、図19に示すようにラダープログラムを、産業機械を動作させるシーケンスプログラムデータに変換する実行モジュール作成処理すると共にその作成過程において多重出力を検索し、表示装置に進捗状態を示すプログレスバーを表示させる。

【0037】そして上記処理において多重出力が検出されると、図20に示すように実行モジュール作成処理を中断すると共に表示装置に多重出力警告メッセージを表示させる。そして警告処理を続行するために該画面中の「OK」ボタンをクリックされると、図21に示すように表示装置上に多重出力リスト情報を表示させる。該多重出力リスト情報としては図12に示すのと同様であ

り、該多重出力リストを保存、印刷或は「キャンセル」ボタンをクリックして所定の処理を実行した後に初期画面に戻る。

【0038】このように編集されたラダープログラムを産業機械を実際に所定動作させるシーケンスプログラムに変更する実行モジュール作成処理において多重出力が検出された場合には実行モジュール作成処理を禁止し、多重出力を含むプログラムデータが、産業機械が駆動制御されるのを回避する。

【0039】本実施形態は、先ずラダープログラムの編集処理時に多重出力が入力された際及び編集処理を終了して編集したラダープログラムを保存する際に多重出力を検索し、多重出力が存在する場合には警告メッセージを表示することによりプログラマーへ警告することにより多重出力の排除を支援する。

【0040】また、マンマシンインターフェースからプロセスインターフェースへ移行する過程に実行モジュール作成処理を設け、実行モジュール作成時に多重出力を検索して多重出力が存在する場合には実行モジュール作成処理を中断して多重出力を含むシーケンスプログラムにより産業機械を動作させるのを禁止すると共に警告メ

ッセージを表示して多重出力の排除を支援する。

【0041】これにより産業機械を所定動作させるのに必要なシーケンスプログラムの作成を効率的に行うことができる。

【0042】

【発明の効果】本発明は、シーケンスプログラム作成時に多重出力状態が存在する場合には多重出力情報を出力してプログラマーに報知して多重出力状態を簡易、かつ短時間に解消させることを可能にする。また、シーケンスプログラム中に多重出力状態が存在する場合であっても、シーケンスプログラムの編集及び保存を可能にして作成作業を効率化することができる。更に、上記課題を達成しつつ、シーケンスプログラムデータ中に存在する多重出力状態が解消されない限り、多重出力が存在するシーケンスプログラムによる産業機械の動作を禁止して安全性を確保することができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】PCの電氣的ブロック図である。

【図2】ラダープログラムの編集画面を示す説明図である。

【図3】多重出力の入力画面を示す説明図である。

【図4】多重出力入力後の編集画面を示す説明図である。

【図5】編集処理時における多重出力警告メッセージ画面を示す説明図である。

【図6】警告後の編集処理続行画面を示す説明図である。

【図7】編集処理の終了画面を示す説明図である。

【図8】編集処理終了確認画面を示す説明図である。

【図9】編集されたラダープログラムの保存画面を示す説明図である。

【図10】保存時における多重出力警告メッセージ画面を示す説明図である。

【図11】多重出力リストの表示画面を示す説明図である。

【図12】多重出力リストの詳細画面を示す説明図である。

【図13】多重出力リストの保存画面を示す説明図である。

【図14】多重出力リストの印刷画面を示す説明図である。

【図15】初期画面を示す説明図である。

【図16】実行モジュール作成選択画面を示す説明図である。

【図17】実行モジュール作成画面を示す説明図である。

【図18】実行モジュール作成実行確認画面を示す説明図である。

【図19】実行モジュール作成及び多重出力検索の進捗状況画面を示す説明図である。

【図20】実行モジュール作成時における多重出力警告メッセージ画面を示す説明図である。

【図21】実行モジュール作成時における多重出力リスト表示画面を示す説明図である。

The diagram illustrates the internal components of a personal computer (PC 1) and its connection to an external device. The PC 1 is divided into two main sections: the **マンマシンインターフェース部** (Man-Machine Interface Section) at the top and the **プロセッシングインターフェース部** (Processing Interface Section) at the bottom.

マンマシンインターフェース部 (Man-Machine Interface Section):

- 設定部 (Setting Unit):** Labeled 15, it is connected to the CPU and the external device.
- 入力部 (Input Unit):** Labeled 11, it receives data from the external device and sends it to the CPU.
- 出力部 (Output Unit):** Labeled 13, it receives data from the CPU and sends it to the external device.
- CPU:** Labeled 3, it is the central processing unit.

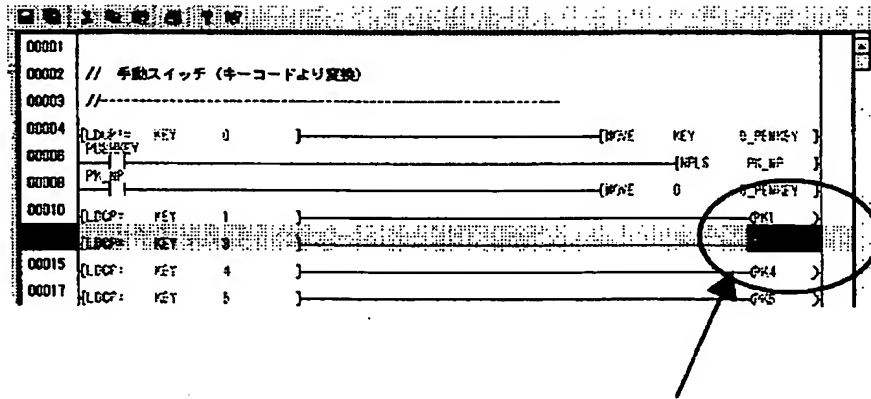
プロセッシングインターフェース部 (Processing Interface Section):

- プログラムメモリ (Program Memory):** Labeled 5, it stores programs and is connected to the CPU.
- データメモリ (Data Memory):** Labeled 7, it is divided into **7a** and **7b**, and is connected to the CPU.
- 制御データメモリ (Control Data Memory):** Labeled 8, it stores control data and is connected to the CPU.

外部装置 (External Device): Labeled 1, it is connected to the PC 1 via a bus system, allowing for data exchange with the input/output units and the setting unit.

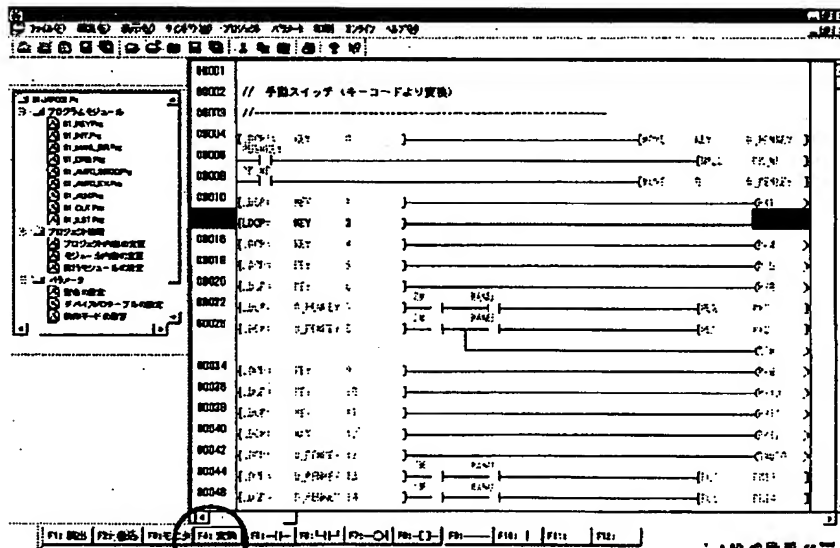
[illegible]

【図3】



多重出力を入力

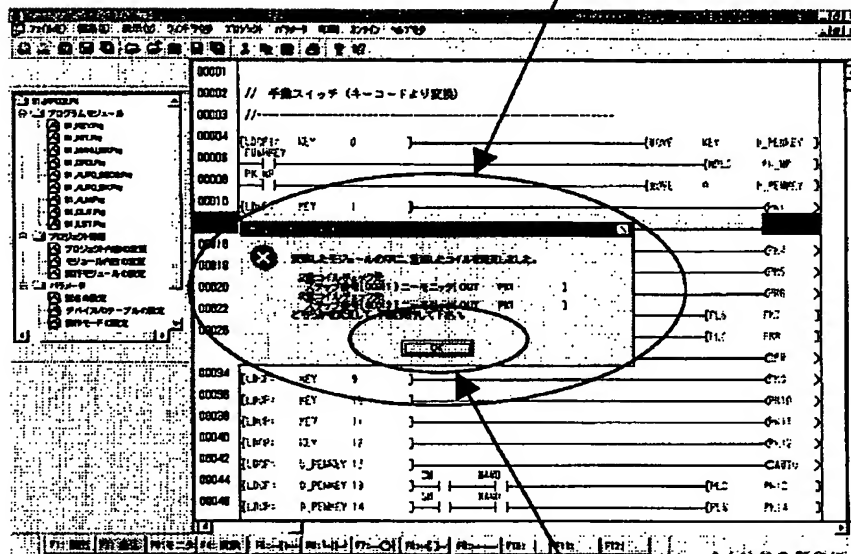
【図4】



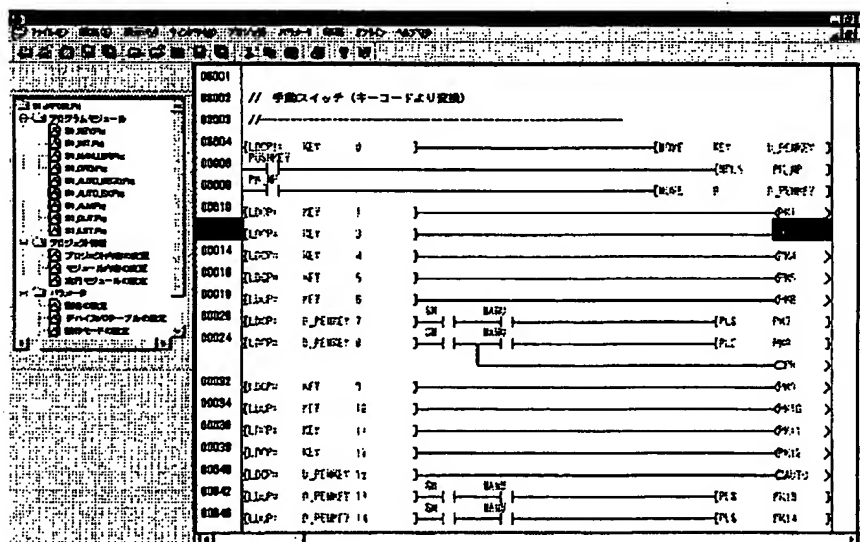
変換キー

【図5】

多重出力検索結果

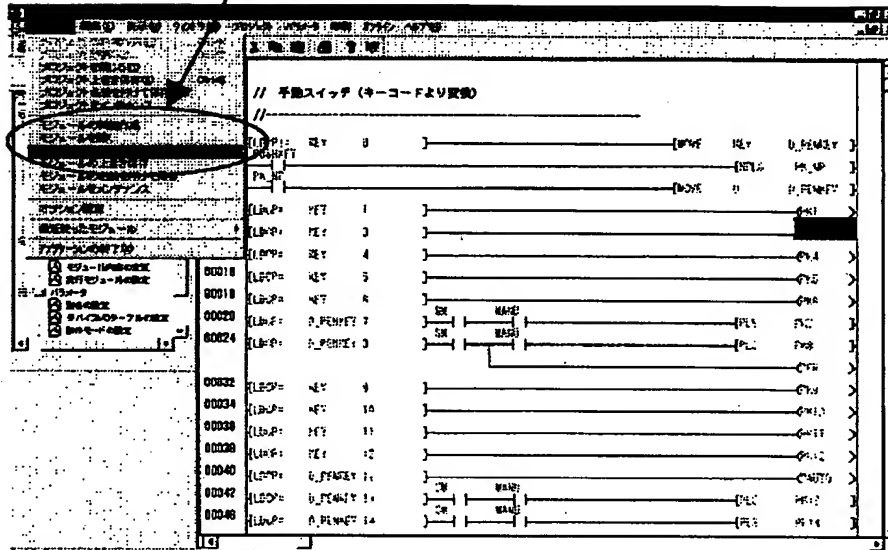


【図6】

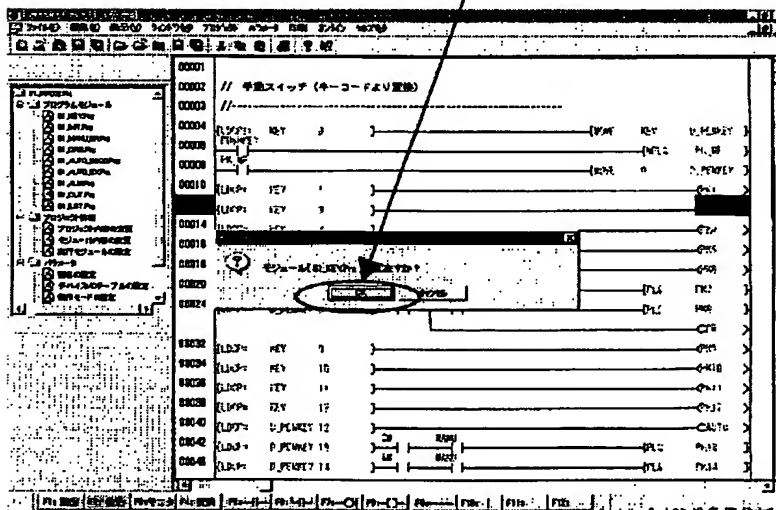


BEST AVAILABLE COPY

「ファイルを閉じる」

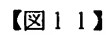


「OK」により続行

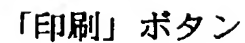


BEST AVAILABLE COPY

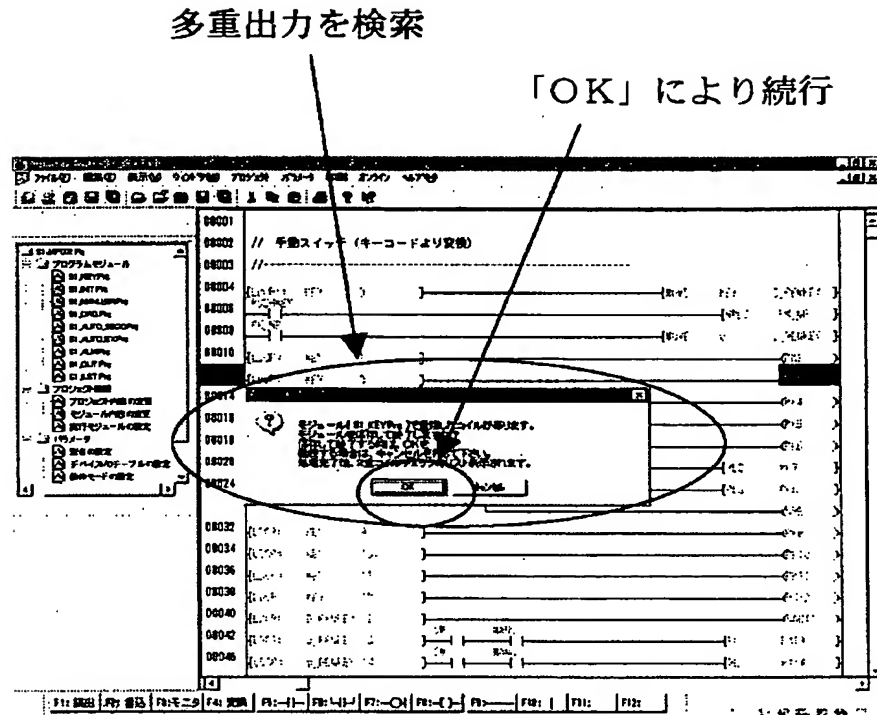
「OK」により続行



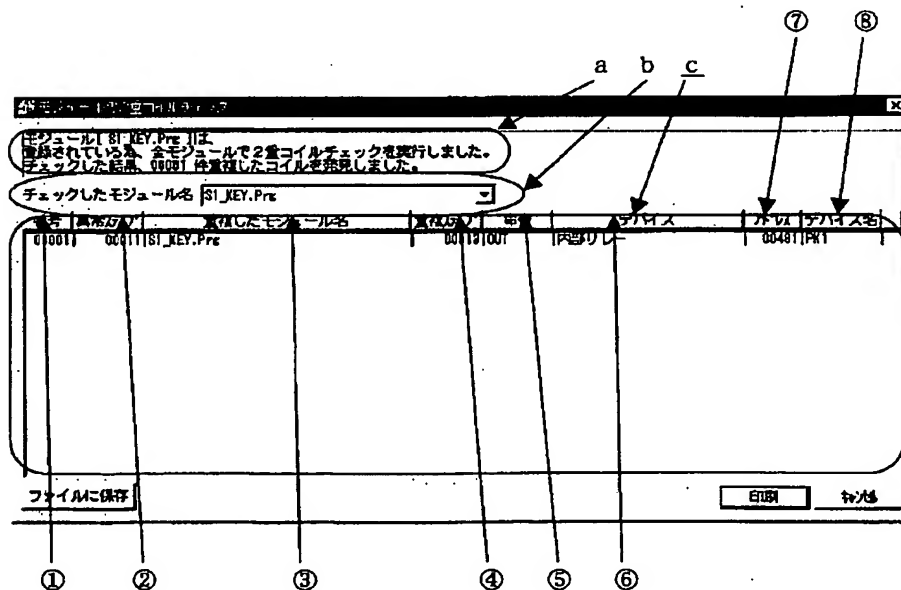
「保存」ボタン



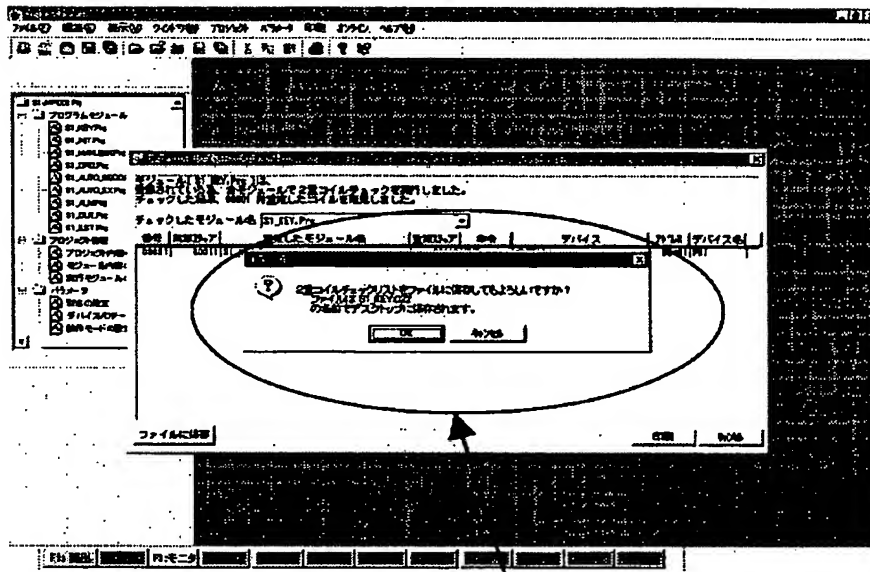
【図10】



【図12】

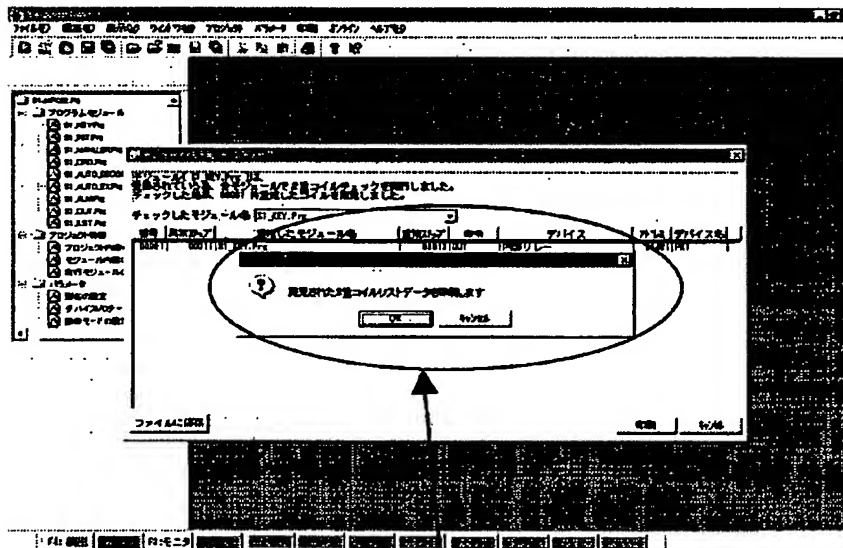


【図13】



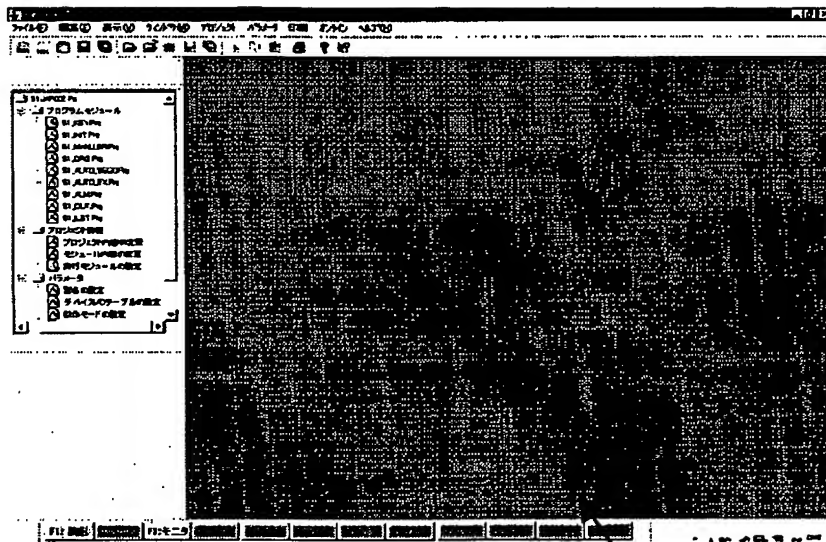
保存先とファイル名
のダイアログ

【図14】



印刷処理の
確認メッセージダイアログ

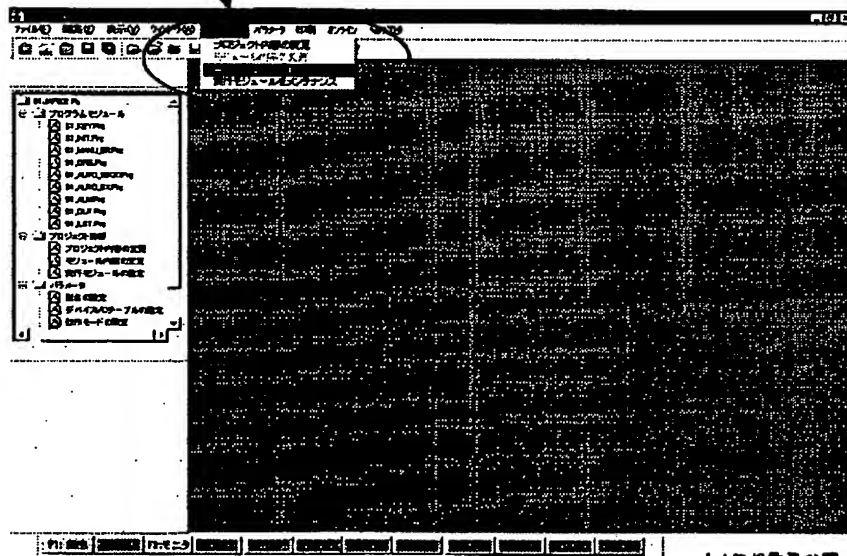
【図15】



初期画面

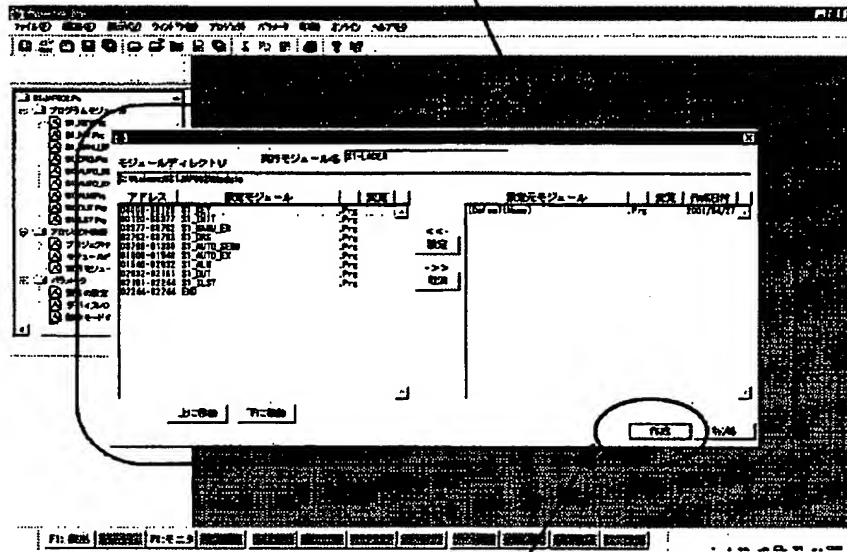
【図16】

「実行モジュールの作成」を選択



【図17】

実行モジュールの作成ダイアログ

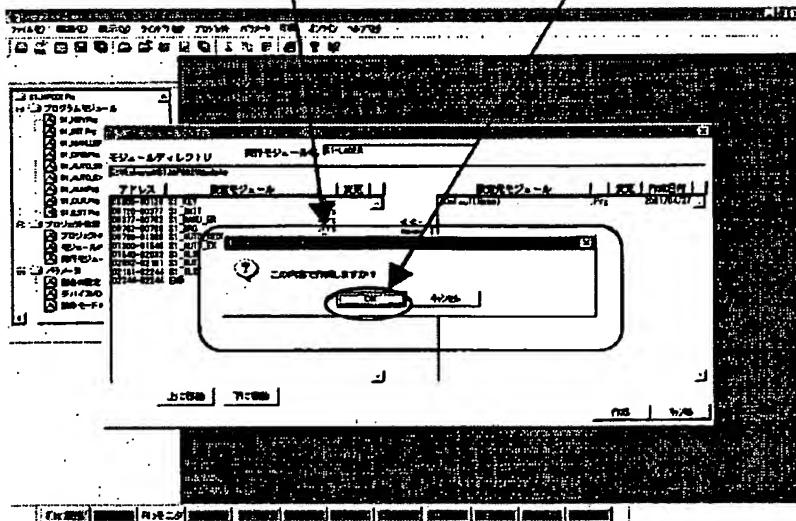


実行モジュールを作成する場合、
「作成」ボタン

【図18】

確認ダイアログ

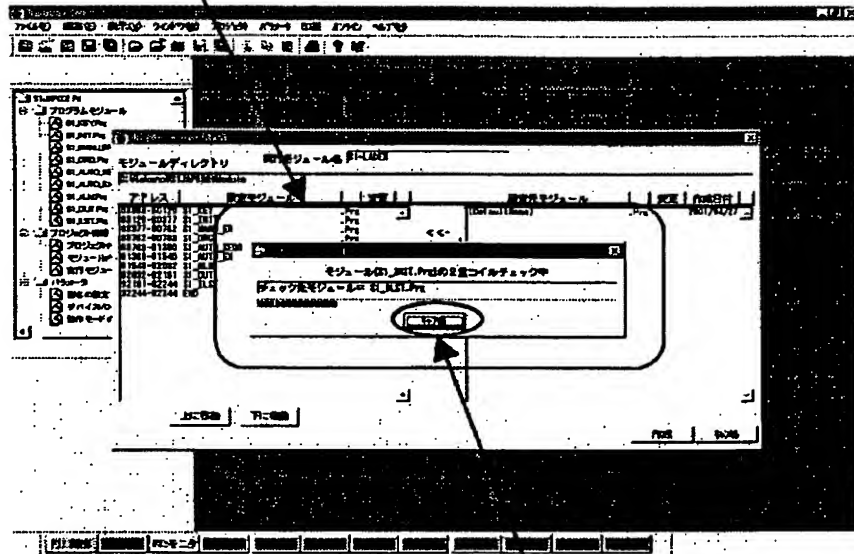
「OK」により処理続行



BEST AVAILABLE COPY

【図19】

進捗状況のプログレスバー

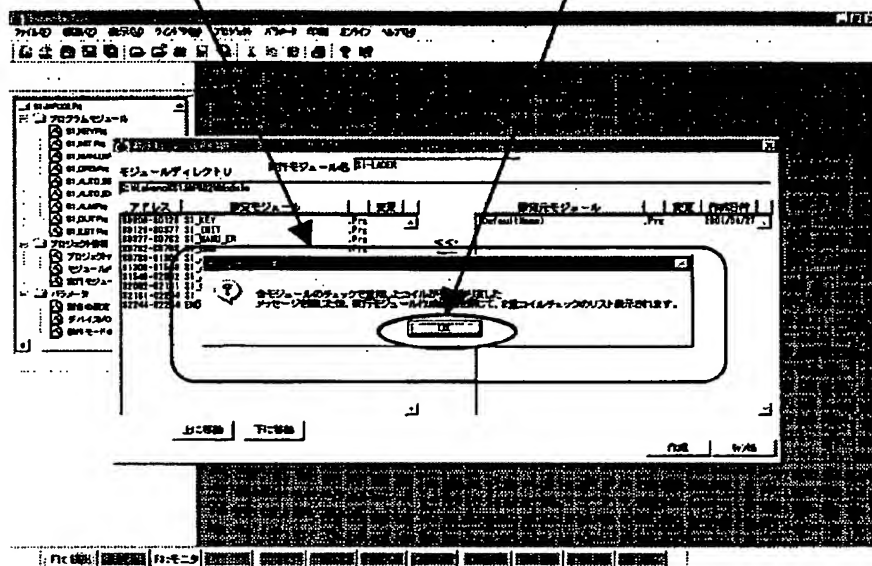


「OK」により処理続行

【図20】

「OK」により処理続行

多重出力を検索



BEST AVAILABLE COPY

多重出力リスト

